



TITLE:

# Compositeness Condition for Particles with Identical Quantum Numbers( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

Hirayama, Minoru

---

CITATION:

Hirayama, Minoru. Compositeness Condition for Particles with Identical Quantum Numbers. 京都大学, 1969, 理学博士

ISSUE DATE:

1969-07-23

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/213195>

RIGHT:

氏 名	平 山 実
	ひら やま みのる
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	理 博 第 163 号
学位授与の日付	昭 和 44 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 物 理 学 第 二 専 攻
学 位 論 文 題 目	<b>Compositeness Condition for Particles with Identical Quantum Numbers</b>

(同一量子数粒子に対する複合性の条件)

論文調査委員	(主 査) 教 授 町 田 茂 教 授 林 忠四郎 教 授 小 林 稔
--------	--

### 論 文 内 容 の 要 旨

素粒子は現在知られている物質の中で、もっとも基礎的なものであるが、そのうち強い相互作用をする粒子（重粒子および中間子）については、それが何らかの意味で構造を持つことは確実と思われる。

その構造の一つの面として、素粒子がより基本的な粒子あるいは別種の素粒子からできているという側面がある。これが複合粒子と言われる面であるが、素粒子が複合粒子であるかどうかを判定する基準は必ずしも明らかでない。

申請者の主論文は、同じ量子数の素粒子が2個以上あるばあいについて、この複合性の判定の条件を提出したものである。

同じ量子数の素粒子が1個しかない場合については多くの研究があり、複合粒子かどうかを判定する基準は“ $\delta$ くりこみ常数”を使ってあらわされるという結果が、すでに、得られている。しかし、この場合の方法を、同じ量子数の素粒子が2個以上あるばあいにそのまま適用すると奇妙な結果があらわれる。この奇妙な結果をさけ、このばあいにも適用できる複合粒子判定の正しい条件を求める試みがいくつかあるが、その結果はまだ決定的でない。

申請者はこの問題を研究するために、散乱行列に注目し、解析性にもとづく研究結果を駆使して今までの研究者が提案した条件を調べて、そのうちの二つは実は互いに一致するものであり、他の一つは正しくないことを明らかにした。

申請者は、引きつづいて、ユニタリー性をみたすような散乱行列の表示を用い、“ $\delta$ くりこみ常数”を行列に拡張したものを用いて、同じ量子数の2個以上の素粒子がある場合の複合性判定の基準を求めている。これは“ $\delta$ くりこみ常数”の行列の行列式において、エネルギーを無限大にしたときの一つの条件式で考えられ、いままで提案されていたものと異なっている。

申請者は、さらに、場の理論の解ける例を詳細に吟味し、複合粒子の判定の条件として、申請者が提出した条件がたしかに正しいことを証明している。

## 論文審査の結果の要旨

申請者が主論文において扱っている問題は、強い相互作用をする素粒子（重粒子および中間子）の複合性の判定の条件を同じ量子数の素粒子が2個以上あるばあいについて、明らかにすることである。

同じ量子数の粒子が1個しかないばあいについては、散乱行列の解析性を利用して多くの研究があり、複合性の判定は“ミクリコみ常数”を使ってあらわされることがわかっている。

申請者は上記の方法を、同じ量子数の粒子が2個以上あるばあいに拡張し、この場合の複合性を判定するものとして、新しい条件式を提出している。

この結果を導くに当たって、申請者は散乱行列のユニタリー性と解析性を表現するためにいわゆるN/D近似を用い、グリーン関数の詳細な解析的性質を調べている。この問題についてのいままでの研究を批判的に論じ、いままでに提出されている複合性判定の条件のうち二つは互いに一致し、他の一つは間違っていることを明らかにした。

また、行列の形にあらわした N/D 近似を用い、同じ量子数の素粒子が2個以上ある場合の複合性判定の条件式として“ミクリコみ常数”からつくられる式を導びいている。

この式は、いままでに提案された条件式より物理的意味が見易い形になっており、また、いままでの条件式との関係も明らかにされている。

導びいた条件式が正しいことを示すことは、一般的に難かしいことであるが、申請者は、場の理論の解ける例（拡張された Srivastava 模型）を用いて、散乱行列や“ミクリコみ常数”をくわしく計算し、前に一般的に導びいた式が正しく成り立つことを示している。

これは、素粒子の複合性をあらわす条件式を、同一量子数の素粒子が2個以上ある場合に正しく拡張した、興味ある結果である。

参考論文3と参考論文5は、主論文と同じ問題の別の側面を明らかにしたものであり、参考論文4は、他の4人の共著者とともに書いた、素粒子の複合性の理論的研究の総合報告である。参考論文1は、分散関係の逆問題を研究したものであり、参考論文2は、ロー中間子の電磁質量差を計算したものである。

これらの参考論文において、申請者は、おもに、散乱行列の解析性にもとづく計算方法を駆使し、それぞれ興味ある結果をあげている。

以上を要するに、申請者の提出論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認められる。